Aus der Konservierenden Abteilung (Leiter Prof. Dr. Münch)
des Zahnärztlichen Institutes der Universität Würzburg
(Vorstand Direktor Dr. Reinmöller).

Behandlungsmöglichkeiten der Restpulpitis.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

vorgelegt von

Josef Lohneis
Zahnarzt aus Pferdfeld.

Würzburg
C. J. Becker Universitäts-Druckerei
1937.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

Referent: **Professor Dr. Münch.**

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit
gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549802_0217

Als eine der häufigsten in unserem Volke auftretenden Krankheiten kann wohl die Karies der Zähne bezeichnet werden. Sie stellt, wie es schon Miller zum ersten Male wissenschaftlich ausdrückte, einen chemisch-parasitären Prozeß dar, welcher bei nicht rechtzeitiger Behandlung zur Erkrankung der Zahnpulpa führt. Diese, eine weiche, rötliche Masse mit Gefäß- und Nervengewebe, ist nahezu vollständig im Zahninnern eingeschlossen und kann bei Erkrankungen zumeist nicht mehr erhalten werden, da sie fast ausschließlich nur durch das foramen apicale mit dem übrigen Kreislauf in Verbindung steht. Bevor die Pulpa ganz oder teilweise entfernt werden kann, muß sie devitalisiert werden. Zwei Methoden, die arsenige Säure und die Injektionsanästhesie, stehen zu diesem Zwecke zur Verfügung. Die arsenige Säure bewirkt eine Nekrose und damit eine unblutige Entfernung des Zahnmarkes im Gegensatz zur Injektionsanästhesie.

Nach der Pulpaentfernung im nicht nekrotisierten Stumpf spielen sich nach R. Weber die Gewebsveränderungen folgendermaßen ab: Nachdem zuerst an der Wundfläche die Exsudation einer eiweißreichen, bald gerinnenden Flüssigkeit aufgetreten war (Wundexsudat), die aus den Gefäßen der Verletzungsstelle stammt, bildet sich weiter eine Fibrinschicht, dann ein Schorf auf der Oberfläche aus. Weiße Blutzellen und Wanderzellen anderer Herkunft finden sich in dieser Schicht. Nach kurzer Zeit wird unter dem Schorfe auch das restliche Pulpagewebe in seiner Textur vom Grund auf verändert. Es beginnt die Sprossung von Kapillarschlingen, welche die Gewebsabbauprodukte aufsaugen und abtransportieren. Mit einem Wort: Schon wenige Tage nach der Verwundung ist das ursprüngliche Pulpagewebe in ein Granulationsgewebe umgewandelt worden.

Mit dem Abklingen der Akuität des Prozesses ändert das Granulationsgewebe seinen Charakter. Man konstatiert eine Vermehrung der Fibrillenbildung. Je längere Zeit nach dem Gewebstrauma verflossen ist und je günstiger die allgemeinen Bedingungen sich gestalten, um so mehr tritt nach und nach die bindegewebige Natur des Gewebsersatzes hervor. Der weitere Vorgang besteht in Neubildung einer hochorganisierten Hartsubstanz. Ob diese letztere als Knochen oder als Zement bezeichnet werden soll, ist eine

untergeordnete Frage. Wichtig allein ist die Tatsache, daß das im Wurzelkanal befindliche Gewebe, das seinen Zusammenhang mit dem Periodontium gewahrt hat, die Fähigkeit besitzt, aus sich heraus Knochenbildungszellen zu mobilisieren. Die Tatsache, daß neue Harbsubstanz an der Zahnwandung niedergeschlagen wird, läßt ohne weiteres darauf schließen, daß das Granulationsgewebe und das aus diesem hervorgehende derbere Bindegewebe die Tendenz haben, die Heilung dadurch herbeizuführen, daß ein knöchener Abschluß gegen den Fremdkörper im Kanal gelegt wird. Diese Tendenz besteht in der Tat und auf Grund der Befunde einer Reihe von Autoren (Heß, Mayer, Müller, Stitzel u. a.) kann man sagen, daß im Laufe der Zeit sogar die völlige Obturation des Wurzelkanals eintritt.

Es sind aber auch noch andere Ausgänge, andere Gewebsreaktionen möglich. Man muß sich vor Augen halten, welchen Manipulationen der Wurzelkanal des Zahnes ausgesetzt wird: Nekrotisierung der Pulpa, Exstirpation, Einführung von Desinfizientien mit meist recht ausgesprochenem gewebsreizendem Charakter und schließlich die Anlegung des Wundverbandes. Diese exogenen Faktoren lassen sich folgendermaßen gruppieren: 1. Die Bedeutung der Infektion (Form der Pulpitis); 2. Die Bedeutung der Vorbehandlung; 3. Die Bedeutung der Lage der Wunde und der Menge und des Zustandes zurückgebliebener abbaufähiger Gewebsreste; 4. Die Bedeutung der eingeführten Fremdkörper.

Die Bedeutung der Infektion macht sich in der Einpflanzung von Mikrobien auf den Pulpastumpf geltend. Dabei spielt naturgemäß der ursprüngliche Bakteriengehalt der entzündeten Pulpa eine große Rolle. Am günstigsten liegen die Verhältnisse bei den örtlich beschränkten Pulpitiden, besonders dann, wenn der Prozeß nur in den peripersten Teilen sich abspielt. Man wird daher annehmen können, daß unter diesen Bedingungen der Pulpastumpf frei von Bakterien bleibt, namentlich bei Vorbehandlung mit arseniger Säure und Paraformaldehyd, die die entzündete Pulpa in eine sterile Nekrose verwandeln. Wesentlichste Voraussetzung ist natürlich, daß eine nachträgliche Infizierung des Pulpastumpfes unterbleibt. Diese Gefahr liegt bei der immediaten Pulpaexstirpation und bei unachtsamem Vorgehen bei der Nachbehandlung immer vor. Cseryei J. stellte fest, daß die im Munde lebenden Bakterien selbst durch das provisorische Füllungsmaterial hindurchwandern. Im Gegensatz zu den örtlich begrenzten Formen der Pulpitis hat man bei den totalen Pulpitiden mit der Tatsache zu rechnen, daß die Wundfläche infiziert ist. Die dort vorhandenen nekrotischen Gewebsteile und die Blutungsherde geben naturgemäß für die erste Zeit nach der Entfernung der Pulpa einen guten

Nährboden für das Wachstum der Bakterien ab. Die Bedeutung der Lage der Wunde ergibt sich aus folgendem: Eine Periodontalwunde verlegt die Prozesse in Gebiete, die von der Vorbehandlung mit Nekrotisierungsmitteln nicht in dem Maße erfaßt werden, wie die Pulpa. Das Trauma der Exstirpation setzt schwere Schäden, die in ihrer Ausdehnung und ihrer Art an sich schon schwer reparabel sind. Hierzu kommt, daß die natürliche Voraussetzung für den Anbau neuer Hartsubstanz fehlt. Die Wunde ist in ein mit Blutgefäßen reich versorgtes Bindegewebe verlegt worden und wenn schließlich auch eine bindegewebige Abkapselung der Nekrose erfolgt, so bleibt doch die Neubildung von Hartsubstanz in dem als ideal anzusehenden Sinne in dieser Kapsel aus. Zwar kann im vernarbten Granulationsgewebe eine dystrophische Verkalkung einsetzen, da es sich aber um durchaus regellos verlaufende Kalkablagerungen handelt, darf ein solcher Vorgang nicht mit einer Heilung verwechselt werden. Bei der Periodontalwunde bleibt die knöcherne Vernarbung des Defektes auch aus dem Grunde aus, weil die dauernd sich abspielenden und meist erst sehr spät zur Ruhe kommenden Entzündungsprozesse schon durch die Reaktion des Gewebssaftes der Kalkausfällung nicht günstig sind. Auch die Größe des Traumas, ausgedrückt in der Ausdehnung des verletzten Gewebes, ist für den ungünstigen Ausgang mit maßgebend. Das gewebliche Milieu, die saure Reaktion des Entzündungsherdes sind für die Beruhigung und Vernarbung des Bindegewebes und die Ausfällung von Kalksalzen nicht günstig. Die nicht infizierte, nur mehr oberflächlich geschädigte Pulpawunde bietet viel bessere Aussichten, weil die nekrotische Zone von dem Periodontium wegverlegt und die Menge des zurückgebliebenen abbaufähigen Materiales geringer ist, weil ferner im allgemeinen der Kreis des Umfanges der Bindegewebs-Gefäßreaktion enger gehalten wird. Im Bezug auf die Fremdkörperwirkung ist zu sagen, daß auch das harmloseste sog. Wurzelfüllmaterial zum mindesten einen mechanischen Reiz ausübt, dessen Größe sich je nach der Art des Materials steigert und bei denjenigen Medikamenten noch durch eine chemische Komponente verstärkt wird, deren antiseptische Kraft mit Absicht groß gewählt wurde. Diesen exogenen Faktoren steht als endogener Faktor die Reaktionslage des Organismus und zwar seine allgemeine Körperverfassung und die dadurch bedingte Entzündungsbereitschaft der örtlichen Zellverbände gegenüber. Hierunter sind im weitesten Sinne des Wortes die Abwehrbereitschaft des Organismus und seine immunisatorischen Kräfte zu verstehen. Die durch die Exstirpation geschaffene Fläche ist in ihrer Ausgestaltung immer ein unbekanntes Gebiet. Die Verwendung des Restgewebes der Pulpa kann zu lebhaften Gegenäußerungen füh-

ren; bei abgeschlossenem Wurzelwachstum bleibt fast immer ein Rest der Pulpa im Kanal zurück, m. a. W.: Die Exstirpation ist eine mikroskopische Amputation.

Die Tatsache der Unübersichtlichkeit des Operationsfeldes war es, die Adolf Witzel im Jahre 1872 dazu führte, auf die Entfernung der Wurzelpulpa zu verzichten, nur die Kronenpulpa zu entfernen und die vorher nekrotisierten Pulpastümpfe mit einem antiseptischen Verbandmaterial zu bedecken. Die Beurteilung dieses als Amputation der Kronenpulpa bezeichneten Verfahrens wird von dem Schicksal auszugehen haben, das die nekrotischen oder die in Nekrobiose sich befindenden Pulpastümpfe erleiden. An sich scheint diese aus der Not geborene Methode dem chirurgischen Grundsatz zu widersprechen, daß alles tote Gewebe restlos zu entfernen ist. Dieser Schluß a priori ist aber nicht ganz zutreffend. Wenn bei der Exstirpation das Restgewebe organisiert wird, so ist das gleiche der Fall bei der Amputation. Freilich ist die Menge abbaufähigen Gewebes im Kanal größer. Doch die Abgabe der von diesem ausgehenden Stoffwechselprodukte wird dadurch ganz wesentlich eingeschränkt, daß die Gewebsreste mumifiziert, d. h. in einen Zustand übergeführt werden, der der Fixierung aus dem Körper entfernter, zur dauernden Aufbewahrung bestimmter Organe oder Organteile mit eiweißfällenden Mitteln durchaus parallel läuft. Wenn das lebendige Geschehen als Grundlage für die Amputation der Pulpa betrachtet wird, so darf die Vorbehandlung dabei nicht aus dem Auge gelassen werden. Zwei Wege sind möglich: Die Nekrotisierung der Pulpa und die Abtragung der Kronenpulpa unter Anästhesie mit Anlegung eines Verbandmittels, das die Pulpastümpfe lebend erhalten soll.

Die Amputation der Pulpa beruht also nach Weber auf der Einschaltung eines mumifizierten Pfropfes zwischen Verbandmittel und Kieferbindegewebe. Dadurch wird die Menge abbaufähigen Gewebes reduziert und eine stärkere Schädigung des periapicalen Gewebes, von dem die Organisation ausgeht, vermieden, was bei der Exstirpation durch die Resorption chemischer Agentien leicht eintritt. Die Heilung erfolgt zwar langsamer, aber doch unter denselben Bildern wie bei der Exstirpation. Kontraindikation ist die Anwesenheit von Infiltraten und Abszessen in der Wurzelpulpa. Die Versuche, die Wurzelpulpa nach der Amputation am Leben zu erhalten, damit die Neubildung von Hartgewebe von ihr ausgehe, sind nach der Lage der Dinge bestimmt nicht abzulehnen. Die Anforderungen, die an die Natur des Wundverbandmittels zu stellen sind, werden von der Rücksicht auf die Heilungsvorgänge vorgeschrieben. Da eine Infektion des Pulpastumpfes bei einfachen Pulpitisformen nicht besteht und bei entsprechender Vorbehandlung

die Pulpa steril ist, werden hier Verbandmittel genügen, die den Wurzelkanal rein mechanisch abschließen. Bei den komplizierten Formen muß die Reinfektion des Kanalinhaltes durch ein Desinfektionsmittel verhütet werden. Der Erfolg dabei dürfte wohl zweifelhaft sein. Man schreitet besser zur Exstirpation.

O. Müller nimmt folgende Stellung zur Amputation ein. Er sagt: Das Kernproblem in der Frage der Amputation oder Exstirpation der Pulpa drehte sich bis jetzt stets um die Infektion der zurückgebliebenen Pulpenreste. Die Untersuchungen über die Sterilität der mit arseniger Säure beschickten Pulpen haben gezeigt, daß diese Pulpen in jedem Falle ausnahmslos als keimfrei anzusehen sind, was zahlreiche Nachuntersuchungen bestätigt haben.

Als Wurzelfüllung verwendet Müller die Triopaste nach Gysi, eine Kombination eines leicht, eines schwer und eines unlöslichen Medikamentes: Trioxymethylen als leicht lösliches und rasch diffundierendes Mittel, Trikresol und Kreolin als schwerlösliches und Zinkoxyd als unlösliches Medikament.

Über das Schicksal der restierenden Wurzelpulpen hatte man lange Zeit die verschiedensten Meinungen. Hauptsächlich wurde angenommen, daß sie eintrocknen und als dünner, brauner Faden zusammenschrumpfen. Man sprach daher immer von Mumifikation und von Mumifikationspaste. Müller, der mikroskopische Untersuchungen machte, stellte an Hand dieser Untersuchungen fest, daß an Stelle von hochdifferenziertem Pulpengewebe ein mehr dem Periodontium ähnliches Bindegewebe getreten ist. Die ursprüngliche Pulpa hat also eine histologische Umwandlung erfahren. In der Hauptsache ist der Vorgang der, daß vom Periodontium her ein Granulationsgewebe eindringt und das Pulpagewebe ersetzt. Hierauf folgt eine Hartsubstanzablagerung von der Form des sekundären Zementes. Dieses sekundäre Zement, das sich vornehmlich am foramen apicale bildet, kann letzteres vollständig verschließen, was wohl als beste Wurzelfüllung und als idealer Ausgang anzusehen ist.

Müller empfiehlt die Amputationsstelle möglichst unter das Niveau des Gingivalrandes zu verlegen. Es hat sich gezeigt, daß nach einer Reihe von Monaten die pulpaamputierten Zähne auf temperaturlichen Unterschieden reagieren. Dies erklärt Müller damit, daß das vorher devitalisierte Gewebe durch die Umwandlung und den Ersatz durch Bindegewebe wieder stark vital wird und reagieren kann, wenn es starkem Temperaturwechsel ausgesetzt wird. Wird nach Anschauung Müller's die Amputationsstelle unter den Zahnfleischrand verlegt, so kann man diese Schmerzen beheben.

Zu diesen Ausführungen von Müller bemerkt Langdorf, daß es ausgeschlossen erscheint, daß die einmal abgestorbene Pulpa wieder „vital“ würde; es handle sich in solchen Fällen um gewöhnliche chronische Restpulpitiden, die nach gewisser Latenzzeit exazerbieren. Solche Pulpen mit Arsen zu devitalisieren wäre nicht ratsam, da sie durch Bindegewebe ersetzt seien und so dem Periodontium gleichwertig. Das Arsen würde sozusagen auf das Periodontium gesetzt und frische Entzündungen hervorrufen.

Sei es nun, daß eine vollständige Pulpaentfernung oder eine sog. hohe Amputation, eine gewollte oder ungewollte, sei es, daß eine Amputation, wobei nur die Kronenpulpa entfernt wird, stattfindet, immer kann ein Erfolg nur dann erzielt werden, wenn eine vollständige Keimfreiheit des Pulpastumpfes und des Wurzelkanales vorhanden ist. Eine schon bestehende oder nachträgliche Infektion der Pulpahöhle führt zweifellos zu Entzündungserscheinungen des restlichen Pulpastumpfes, zur Restpulpitis. Die klinischen Symptome der Restpulpitis schildert Pietkiewicz wie folgt: Ist aus irgend einem Grunde die Pulpa eines Zahnes nach ihrer Devitalisation nicht restlos entfernt worden, so können diese Reste Erscheinungen hervorrufen, die sich klinisch nicht mit denen einer gewöhnlichen Pulpitis decken. Der fertig wurzelbehandelte Zahn verursacht nach Ablauf von Tagen bis Monaten vollständiger Ruhe Beschwerden, die in ganz kurzen Schmerzanfällen bestehen und merkwürdigerweise nur durch heiße Flüssigkeiten ausgelöst werden. Die Anfälle können sich wiederholen, um dann für immer zu verschwinden. Pietkiewicz empfiehlt aber, die Zähne erneut zu öffnen und die Pulpenreste zu entfernen; eigentümlich ist dabei, daß die Stümpfe, die den heftigen Schmerz verursachen, auffallend klein sind.

E. Mayer verbreitet sich über die Restpulpitis folgendermaßen: Eine Restpulpitis kann, abgesehen von fehlerhafter Behandlung, dann entstehen, wenn die Pulpaexstirpation aus anatomischen oder pathologischen Gründen nicht restlos durchgeführt werden kann und die zurückgebliebenen lebenden Stümpfe einem infektiösen, mechanischen oder chemischen Reiz oder einer Kombination von diesen zum Opfer fallen. Entsprechend den anatomischen Verhältnissen kommt die Restpulpitis bei Prämolaren und Molaren häufiger vor als bei Frontzähnen und besonders häufig, wenn die Pulpaexstirpation in Anästhesie vorgenommen wird. Dies ist ohne weiteres erklärlich, weil lebend zurückgelassene Stümpfe äußerst sensibel und reizbar sind, während die Stümpfe einer vorher kauterisierten Pulpa zum mindesten eine starke Reduktion in ihrer Gewebstätigkeit aufweisen. Damit ergeben sich zwei grundlegende Unterscheidungen:

1. Die Pulpitis der Reste einer kauterisierten Pulpa,
2. Die Pulpitis der Reste einer nicht kauterisierten Pulpa. Während die Restpulpitis einer nicht kauterisierten Pulpa alle Symptome der pulpitis acuta partialis zeigt, d. h. gelegentlich spontane Schmerzen, starke thermische Reaktion, aber keine periodontitischen Erscheinungen, kommen bei der Restpulpitis der devitalisierten Pulpa sämtliche Formen der pulpitis vor, meist jedoch unter periodontitischen Begleiterscheinungen. Ein weiterer Unterschied zwischen beiden Arten von Restpulpitis besteht noch darin, daß die Restpulpitis bei kauterisierter Pulpa oft noch während der Behandlung des Zahnes auftritt. Man kann die Pulpa noch schmerzlos entfernen, stößt aber auf eine pulpitis jenseits der Demarkationslinie. Bei der Restpulpitis der nicht kauterisierten Pulpa dagegen werden die pulpitischen Beschwerden erst Tage lang nach der Wurzelfüllung wahrnehmbar.

Welche Behandlungsmöglichkeiten ergeben sich nun für die Beseitigung der Restpulpitiden? Wichtig ist es, daß ein Zugang zu solchen pulpitischen Herden geschaffen wird, was oft große Schwierigkeiten bereiten kann, besonders, wenn die Kanäle schon längere Zeit verschlossen waren. In der Literatur können wir die verschiedensten Methoden und die Anwendung der verschiedensten Medikamente finden.

So beschreibt J. Wolf folgende Behandlungsmethode der Restpulpitis: Finden wir einen zugänglichen Kanal vor, so ist zur Behandlung einer Restpulpitis Paraformaldehyd indiziert (1 Teil Paraformaldehyd, 1 Teil Alpinum nitrikum und Eugenol). Behandlungsweg: Von der weichen Paste einen Teil auf eine Papierspitze bringen, in den Kanal einführen, mit der Restpulpa in Berührung bringen, dann Wattebausch und provisorischer Verschluß. Diese Einlage muß zwei bis drei Tage liegen. Nach dieser Zeit ist eine vollständige, schmerzlose Exstirpation gewährleistet.

Herzog beantwortet eine Anfrage über Restpulpitis folgendermaßen: Mit Heinemanns Sinas kann man hoch hinauf in die Kanäle gehen, man läßt das Präparat recht lange liegen und füllt dann eine reizlose Paste, ohne vorher die Pulpareste zu entfernen.

Weber schreibt über die Restpulpitis in seinem Buche: Lebende Gewebsreste werden durch Chloramin, Hypochlorid, Pantosept, Königswasser usw. nicht abgetötet, sondern höchstens in Entzündung versetzt. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß auf der Wundfläche ein Geschwür entstanden ist und daß das darunter liegende Gewebe eine erhöhte Widerstandskraft besitzt. Für die Entfernung dieser Reste größeren Umfanges ist entweder die Anästhesierung mittels Injektion oder das Hochpumpen von Kokainkristallen zur Erzielung örtlicher Empfindungslosigkeit mit

nachfolgender Zerstörung des Pulparestes oder Exstirpation mit der gezahnten Nadel geeignet. Vorsichtige Einlagen von Karbolsäure oder Kampferphenol für zwei Tage schaffen ebenfalls eine Empfindungslosigkeit des Pulparestes und damit die Vorbedingung für die weitere Behandlung.

Die Anwendung von Trikresol-Formalin bei Restpulpitiden kommt nicht in Frage. Man kann da auch bei Münch und Mayer dieselbe ablehnende Meinung finden. Das Präparat müßte mehrere Tage liegen, es tötet nur langsam ab und hat auf lebendes Gewebe nicht die gewünschte Einwirkung. Außerdem übt es auf das periapicale Gewebe einen starken Reiz aus. Bei drei Patienten habe ich dieses Präparat angewendet. Es waren die Zähne $\underline{4}|$, $|\overline{5}$ und $|\underline{5} \cdot |\overline{6}$ war tief zerstört. Diagnose: pulpitis chronica, doch es herrschte in den Wurzelpulpen noch starke Schmerzreaktion. Die beiden übrigen Zähne zeigten die Symptome einer fortgeschrittenen pulpitis acuta partialis, es war noch keine Perkussionsempfindlichkeit vorhanden. Nach zweitägiger Arseneinlage konnte ich bei diesen Patienten das Pulpenkavum schmerzlos eröffnen und die Kronenpulpa exstirpieren. Beim Versuch, auch die Wurzelpulpen zu entfernen, schmerzten diese ungefähr im letzten Wurzeldrittel, so daß mir deren vollständige Exstirpation nicht gelang. Die arsenige Säure hatte also noch nicht bis zum foramen apicale gewirkt. Die etwas mehr oder weniger stark auftretenden Blutungen stillte ich mit H_2O_2. Danach legte ich für die nächsten drei Tage in die Wurzelkanäle einen Wattefaden, der mit Trikresol-Formalin getränkt war, unter festen Verschluß. Der eine Patient kam schon nach zwei Tagen wieder mit der Angabe, daß der behandelte Zahn ihm beim Kauen heftige Schmerzen bereite. Auch die beiden anderen Patienten äußerten am dritten Tage Perkussionsschmerzen. Der Versuch, die Pulpenreste unter Fixieren des Zahnes zu entfernen, mißlang, so daß ich schließlich zur Behandlung mit Hilfe der Injektionsanästhesie überging, womit ich auch immer Erfolg hatte.

Neben diesen drei Fällen habe ich außerdem noch elf Restpulpitiden unter Lokalanästhesie behandelt. Ich gelangte damit immer restlos zum Ziele. Die Diagnose dieser Fälle lautete: bei sechs pulpitis acuta totalis, bei drei war ein Übergang von der pulpitis acuta partialis zur totalen pulpitis festzustellen und zwei Patienten hatten eine pulpitis purulenta partialis. War bei diesen Zähnen eine vollständige Schmerzfreiheit der Pulpenreste eingetreten, so versuchte ich die Pulpenreste mit Hilfe einer gezahnten Nadel zu entfernen. Die verengten Kanäle erweiterte ich mit einer Reibahle nach Walkhoff, welche gleichzeitig mit verkalktem Dentin auch die Pulpateilchen herausbeförderte. Ich konnte so mit der

Reibahle die Reste der Pulpa immer vollständig entfernen. Danach machte ich eine Einlage und behandelte die Zähne erst in der darauffolgenden Sitzung fertig. Bei der Entfernung der Restpulpa unter Lokalanästhesie treten, da auf die Anämie eine starke Hyperämie folgt, oft große Nachblutungen auf, welche bei sofortiger Wurzelfüllung ins periapicale Gewebe eindringen und dort zu hartnäckiger Wurzelhautentzündung führen. Es ist daher immer nach der Pulpaentfernung mittels Lokalanästhesie eine Einlage notwendig, damit die Nachblutung in den Wurzelkanal geleitet werden kann. In der Literatur wird die Lokalanästhesie nicht nur von Weber, sondern auch von Münch für die Behandlung der Restpulpitis befürwortet. Mayer dagegen behauptet, daß eine Exstirpation des entzündeten Pulparestes in Lokalanästhesie nicht in Frage komme, da der pulpitische Zipfel zu klein wäre und somit für die Nadel nicht erreichbar sei.

Das Präparat „Anervin" der Firma Kripke, Dr. Speier & Co. (Berlin) empfiehlt Lutsch. Dasselbe hat sich ihm sowohl zur Dentinanästhesie und im Einlageverfahren als auch mit sicherem Erfolg bei der Devitalisation der Pulpenreste nach ungenügend erfolgter Wirkung von Arseneinlagen bewährt. Eine Reizung des Periodontiums konnte Lutsch in keinem einzigen Falle nach der Einbringung von Anervin auf die nicht hinreichend devitalisierten Pulpenstümpfe beobachten.

Grassl rät zur Behandlung noch schmerzhafter Pulpastümpfe nach vorheriger Arseneinlage folgendes Verfahren: Man tränkt ein feuchtes Wattekügelchen mit Pantokain und preßt es mittels unvulkanisierten Kautschuks während ein bis zwei Minuten in die Pulpahöhle unter langsam ansteigenden Druck. Sollte die Pulpa in solchen Fällen immer noch schmerzhaft sein, so pumpe man mit glatter Nadel Flüssigkeit im Wurzelkanal hoch.

Pulpatoxin, eine tiefbraune, syrupartige Masse (Zusammensetzung: Alypin-Amyloform-Novokain in bestimmter Bindung an Chloralhydrat-Trigemin-Clauden und Nebenbestandteile) kann nach Hermes überall da angewendet werden, wo man bisher Arsenik legte, ohne die geringste Reizwirkung auf das Periodontium oder das Zahnfleisch befürchten zu müssen; darüber hinaus könne Pulpatoxin mit großem Erfolge Anwendung finden im Druckverfahren und besonders bei Restpulpitiden. Dies werde verständlich, wenn man sich die Wirkungsweise des Mittels klar mache. Dank seiner fast flüssigen Konsistenz diffundiert Pulpatoxin rasch, bei günstigen Verhältnissen schon in 10—20 Minuten bis zum foramen. Auf diesem Wege werden alle nervösen Elemente vollkommen gelähmt und dadurch zum Absterben gebracht. Es findet also weder eine Eiweiß-Koagulation durch Ätzwirkung statt, noch ein Gewebs-

zerfall durch Giftwirkung, wie bei arseniger Säure. Wichtig ist nach Hermes eine richtige Einlagetechnik: Während wir gewohnt sind bei Arsenik möglichst wenig Material ohne den geringsten Druck zu applizieren, muß bei Pulpatoxin reichlich Material eingelegt und die Kavität unter Druck gut verschlossen werden. Die Anwendungsweise soll beim Verschluß einen leichten Schmerz verspüren. Auf Anregung von Hermes wurde das Pulpatoxin um einen gewissen Prozentsatz verstärkt.

1933 bezeichnete H. Dietrich die Vorzüge dieses Pulpatoxins II als „ganz hervorragend" in drei Fällen hoffnungsloser Restpulpitiden, die schon wochenlang behandelt worden waren, ohne daß auch nur der Versuch eines Verschlusses gemacht werden durfte. Schließlich ging Dietrich so vor, daß er in die Kanäle Wattefäden einbrachte, Pulpatoxin II darauf legte und nach achttägiger Liegezeit konnte er den Zahn füllen, ohne daß nachher Beschwerden aufgetreten wären.

1934 schreibt Hermes abermals über die günstigen Erfolge des Pulpatoxins bei der Behandlung der Restpulpitis: Nach vorsichtiger Reinigung wird ein Stückchen Paste in das Kavum gebracht. Da die Paste bei Körpertemperatur schnell flüssig wird, kann sie leicht mit einer Millernadel an die lebenden Reste herangebracht werden. Die Kavität wird darauf mit einem Wattebäuschchen verschlossen. Die Behandlung kann häufig schon nach einer Einlage, fast immer nach der zweiten beendigt werden. Nach Hermes kommt das Pulpatoxin, das es seit 1935 in drei verschiedenen Formen gibt, für Restpulpitis in den beiden ersteren Formen in Frage. Nachteilig sei die etwas umständliche Applikation und der teuere Verbrauch. Vorteile: Giftlosigkeit, schmerzlose, völlig reizlose Wirkung.

Baumann bezeichnete auf Grund seiner klinischen Erfahrungen und histologischen Untersuchungen in der klinischen Abteilung des Zahnärztlichen Institutes der Universität Basel das Pulpatoxin als ein Präparat, das in keiner Weise als Ersatz für die seit längster Zeit gebrauchten Arsenpräparate und das somit nicht als Devitalisationsmittel in Frage kommen könne. Die histologische Untersuchung hat ergeben, daß das Pulpagewebe nicht die geringste Veränderung zeigt, sondern daß es einer lebenden Pulpa gleichzustellen ist, keine Anzeichen von Hyperämie, Stauung oder Blutaustritt ins benachbarte Gewebe. Endothelien der Gefäße und die gesamte Zellstruktur der Pulpa sind völlig intakt.

Tietz bemerkt zu den Ausführungen von Baumann, daß er mit Pulpatoxin die gleichen klinischen Erfahrungen gemacht habe, wie der letztere, trotzdem verwende er das Präparat doch in folgenden Fällen: 1. bei geschlossener Pulpa in Verbindung mit Dosarsen,

wodurch völlige Schmerzlosigkeit nach der Einlage erreicht würde; 2. wenn sich nach Entfernung der Kronenpulpa beim Versuch der Exstraktion der Wurzelpulpa Schmerzen einstellen, in Verbindung mit Trikresol-Formalin; 3. bei Restpulpitiden. Restpulpitiden an fertig behandelten Zähnen sind oft schwer anzugehende Krankheiten. Tietz trepaniert, legt in das Kavum Pulpatoxin und erreicht damit das Verschwinden der pulpitischen Beschwerden und zwar schon nach sehr kurzer Zeit. Das Präparat hat ein sehr gutes Diffusionsvermögen. Trotzdem läßt Tietz, um Dauererfolge zu sichern, die Einlage, die unter Druck gelegt wird, einige Tage liegen. Man braucht bei Pulpatoxin keine Periodontitis zu befürchten. Das Präparat ist auch bei wochenlangem Liegen vollkommen reizlos, wie dies ja auch aus den Ausführungen von Baumann hervorgehe.

Im Gegensatz zu Baumann hat Lutsch nur selten eine unzulängliche Devitalisation der Pulpa durch Pulpatoxin beobachten können. In Hunderten von Fällen konnte er dies feststellen. Dagegen kann Lutsch die von Tietz angeregte Verwendung von Pulpatoxin als Dentinanästhetikum nicht unterstützen, da es immer riskant sei, ein Mittel, welches in erster Linie zur Pulpadevitalisation dienen soll, zur Dentinanästhesie zu gebrauchen, um so mehr, als zur Anästhesie ja eine ganze Reihe erprobter spezieller Hilfsmittel zur Verfügung ständen.

Im Anschluß an die Ausführungen von Baumann und Tietz bringt Feles (Ofenpest) seine Erfahrungen über Pulpatoxin, von dem er schreibt, daß es die Pulpa abtötet und dabei anästhesierend wirkt. Die Pulpa wird mumifiziert und gleichzeitig desinfiziert. Zu den „idealen" Indikationen des Pulpatoxins gehören nach Feles die Restpulpitiden. Das pastenförmige Präparat läßt sich hoch in die Kanäle hinaufbringen und ist dabei höchst diffusionsfähig.

Ich selbst habe mit diesem Präparat keine Versuche gemacht, doch glaube ich auf Grund der zahlreichen positiven Ergebnisse und Erfolge, die bei der Anwendung dieses Präparates erzielt wurden, das Pulpatoxin als geeignet befürworten zu können.

Als ein vielseits anerkannt vorzügliches Mittel zur Behandlung der Restpulpitis gilt die Diathermie. Münch, der sie auch mit großen Erfolgen zur Wurzelkanalbehandlung verwendet, geht nach Angaben in seinem Buche „Klinik der konservierenden Zahnheilkunde" folgendermaßen vor: Er verwendet eine Apparatur, durch welche es ermöglicht wird, daß der Diathermiestrom von einer indifferenten Elektrode aus den Körper durchfließt, um an der aktiven Elektrode, gewöhnlich in Gestalt einer Millernadel, welche in den Wurzelkanal eingeführt wird, wirksam zu werden. Die Behandlungstechnik selbst erfordert eine gewisse Erfahrung und In-

dividualisierung. Es ist selbstverständlich eine Anästhesierung der Pulpa notwendig. Nach der Eröffnung der Kanäle wird mit der als aktive Elektrode fungierenden Millernadel die Gegend des foramen apicis abgetastet. Die Nadel wird sodann etwas zurückgeschoben, um eine Schädigung der Wurzelhaut zu vermeiden. Darauf wird der Strom auf ungefähr 60—70 mA für ½—1 Sekunde eingeschaltet. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere Male. Anschließend kann sofort die Wurzelfüllung erfolgen.

Sturm empfiehlt die Diathermie zur Behandlung der Restpulpitis, indem er schreibt: Bei restierenden Pulpenstümpfen, die bei wurzelbehandelten Zähnen noch etwas lebend zurückgeblieben sind, verfährt man wie bei weitem, leicht blutendem foramen apicale: Man trockne nach Möglichkeit mit einer watteumwickelten Nadel den Kanal aus, führe nun rasch die Diathermienadel bis zum apex und koaguliere mit Diathermiestrom etwa Stärke II zwei bis dreimalige Einschaltung tippend bis ½ Sekunde lang, nach vorheriger Aufmerksammachung des Patienten auf einen leicht zu spürenden Schmerz, der ohne Anästhesie zu ertragen ist, falls die Stümpfe nicht zu lang sind. Darauf kann man ruhig gleich die Wurzelfüllung legen.

Auch Henseler nennt als Anwendungsgebiet der Diathermie Pulpenstümpfe, die sich nach der Amputation unliebsam bemerkbar machen.

Dagegen ist die Restpulpitis nach Kuno bei der Diathermiebehandlung zwangsläufig ausgeschlossen, da bei der Anwendung der Diathermie derjenige Teil der Pulpa, der bei jeder medikamentösen Behandlung am schwierigsten zu erfassen ist, in erster Linie devitalisiert würde, so daß man keine Kontrolle habe.

Ähnlich wendet sich Präger gegen die Diathermie, die gerade da versage, wo ihre Anwendung am wünschenswertesten wäre, nämlich bei der Behandlung der sog. Restpulpitis, der Entzündung von Zahnmarkstümpfen in der Tiefe des Kanales.

Dörr hinwiederum lobt die Diathermie sehr. Er hatte Gelegenheit bei Dr. Ebbers (Hannover) die Behandlung einer Restpulpitis zu sehen und äußerte die Ansicht, daß die Schwierigkeiten, die eine solche oft dem Praktiker bereitet, mit Hilfe der Diathermie ganz verschwinden. Die Behandlung unterscheidet sich von der der gewöhnlichen Pulpitis nur dadurch, daß unter Anästhesie die Nadel bis zum foramen vorgeschoben und eine kurze Stromabgabe appliziert wird.

Wasgien empfiehlt die Diathermie ebenfalls bei Restpulpitis mit den Worten: Von großem Vorteile erweist sich die Anwendung der Diathermie in solchen Fällen, wo eine Restpulpitis vorliegt, deren Behandlung mitunter recht erhebliche Schwierigkeiten be-

reiten kann. Auch in diesen Fällen läßt sich die Behandlung bis zur endgültigen Wurzelfüllung in einer einzigen Sitzung ermöglichen.

Münzesheimer empfiehlt folgende Methode: Nach Erweiterung der Kanäle Einpumpen von Chlorinallösung bis zum Kondakt mit den Pulpenresten; Verkochen derselben mit dem Hochfrequenzstrom bei 100—150 mA und kurzem Stromstoß. Der Kranke fühlt dabei einen kurzen, heftigen Schmerz.

Mayer schließlich ist auch ein starker Befürworter der Diathermie. Er tut dies auf Grund seiner Erfahrungen mit dem Hochfrequenzapparat, welche Behandlung überaus schonend und einfach ist und nicht viel Zeit und Mühe erfordert. Eine einmalige Bestrahlung von drei bis fünf Minuten genügt, um Dauerheilung zu erzielen. Darin besteht die ganze Behandlung wurzelgefüllter Zähne, wo Restpulpitis nach Exstirpation der Pulpa in Anästhesie entstanden war. Bei vorher kauterisierter Pulpa und noch offenen Kanälen muß man mit Hilfe von Einlagen erst jeden periodontitischen Reiz beseitigen, die Wurzel antiseptisch füllen und in der gleichen Sitzung bestrahlen. Die Frage, wieso diese durch den Hochfrequenzstrom zweifellos abgetöteten Pulpareste auf die Dauer reaktionslos bleiben, beantwortet Mayer dahin, daß die meisten Antiseptica ihre eigentliche Wirkung nicht im lebenden, sondern erst im toten Gewebe entfalten und so desinfiziert bzw. mumifiziert die antiseptische Wurzelfüllung den Pulpenrest von dem Augenblick an, in welchem er infolge Einwirkung des Stromes abgestorben ist. Außerdem steigert der Hochfrequenzstrom die Aufsaugfähigkeit des Gewebes erheblich, so daß auch bei evtl. noch lebenden Resten eine starke Durchsetzung mit dem Antiseptikum herbeigeführt wird. Mayer hatte noch nie Veranlassung, einen so behandelten Zahn nachbehandeln oder gar entfernen zu müssen. Als Wurzelfüllung verwendet er die Albrecht'sche Wurzelfüllung mit Guttaperchastiften.

Gegenüber den übrigen Behandlungsmöglichkeiten der Restpulpitis hat die Behandlung mit Hilfe des Diathermieapparates bei Restpulpitis den großen Vorteil, daß durch die Anwendung der Diathermie im Wurzelkanal eine völlige Keimfreiheit geschaffen wird und daß außerdem sofort die Wurzelfüllung erfolgen kann. Neben einer Reihe von Gangränbehandlungen hatte ich auch Gelegenheit die Diathermie bei vier Patienten mit noch schmerzenden Pulpastümpfen anwenden zu können. Die Diagnose der einzelnen Fälle lautete: $\underline{5}|$ Gangraena pulpae partialis bei offenem Kavum, $|\overline{4}$ Pulpitis acuta totalis, $\overline{6}|$ Pulpitis acuta totalis, $|\underline{3}$ Pulpitis acuta partialis. Beim letzten Falle war eine rasche Beendigung der Behandlung notwendig, obwohl der Pulpastumpf noch schmerzte. Die Patientin wollte nämlich schon am nächsten Tage verreisen.

Ich entschloß mich daher nach vorheriger Injektion mit dem Diathermiestrom den Pulparest zu verkochen und machte anschließend sofort die Wurzelfüllung mit Deckfüllung, welche auch reaktionslos vertragen wurde. Ebenso habe ich bei den übrigen drei Patienten, nachdem bereits zwei Einlagen gemacht waren und die Patienten einen ziemlich weiten und beschwerlichen Weg zum Behandlungsort hatten, die noch schmerzenden Pulpareste mit Diathermie und anschließender Wurzelfüllung in einer Sitzung fertig behandelt, ohne daß nachher Schmerzen aufgetreten wären.

In der neuesten Zeit gelangte ein Präparat auf den Markt, das bis jetzt ausgezeichnete Erfolge zeitigte. Es ist das Pulpa-Serol, hergestellt von der Firma Merz & Co., Frankfurt am Main. In seiner Arbeit „Neuerungen auf dem Gebiete der konservierenden Zahnheilkunde“ (1936) schreibt J. Münch darüber:

Eine weitere Schwierigkeit auf dem Gebiete der konservierenden Zahnheilkunde bietet vielfach die Behandlung der Restpulpitis, sei es, daß nach ungenügender Arseneinlage ein empfindlicher Pulpastumpf in den Wurzelkanälen zurückgeblieben ist, oder daß sich im Anschluß daran eine Restpulpitis eingestellt hat. Eine nochmalige Arseneinlage ist in solchen Fällen meist nicht möglich oder zum mindesten kontraindiziert. Einlagen mit Trikresol-Formalin müssen mehrere Tage liegen und führen vielfach auch nicht zu dem gewünschten Erfolge. Wir haben in der letzten Zeit, um alle diese Schwierigkeiten zu umgehen, ein neuerschienenes Präparat ausprobiert, welches sich tatsächlich im hohen Grade erfolgreich erwies. Es handelt sich um Pulpa-Serol, welches auf einer wasserlöslichen Salbengrundlage hergestellt ist und wirksame anästhesierende Substanzen enthält. Man pumpt etwas von dem Präparat in den Wurzelkanal hinein, schiebt einen mit Pulpa-Serol getränkten Wattefaden nach und läßt das ganze etwa 10 Minuten einwirken. Die Erfolge sind überraschend. Wir haben ca. 60 Fälle durchbehandelt und hatten nur drei bis vier Mißerfolge, die aber wohl darauf beruhen, daß infolge von Verkalkungen im Wurzelkanal die Restpulpa nicht mit dem Präparat in Berührung kommen konnte. In solchen Fällen kann naturgemäß keine Wirkung eintreten. Das Präparat schädigt in keiner Weise die Wurzelhaut und ist eine wertvolle Bereicherung unseres Medikamentenschatzes.

Ich selbst verwende das Pulpa-Serol seit ungefähr einem halben Jahre in meiner Praxis. Mit einem Lentulostopfer rotiere ich ein Stückchen Paste in den Wurzelkanal hinein, bis der Patient einen leichten Schmerz äußert. Danach bringe ich einen Wattebausch in die Kavität, so daß diese vollständig ausgefüllt ist. Nach ungefähr 10—12 Minuten versuche ich den in der Zwischenzeit schmerzlos gewordenen Pulparest zu entfernen. Empfindet der Patient

noch Schmerzen, dann schiebe ich noch etwas Paste nach und warte ungefähr 5—10 Minuten. Bei 37 Patienten erzielte ich mit Pulpa-Serol folgendes Ergebnis: Den vorher schmerzenden Pulparest konnte ich bei 19 Patienten in 10—12 Minuten vollständig schmerzlos entfernen. Da keine Blutungen an den Abrißstellen auftraten, machte ich anschließend sofort die Wurzelfüllungen und behandelte die Zähne fertig, ohne daß sich nachher irgend welche Beschwerden zeigten. Bei 12 Patienten konnte ich den Pulparest erst nach 15—20 Minuten schmerzlos entfernen. Der Grund dafür war der, daß diese Pulpenreste ausnahmslos etwas größer und empfindlicher waren. Bei einigen Pulpen blutete die Abrißstelle noch etwas, so daß ich erst nochmals eine Einlage machte, ehe ich die Zähne fertig behandelte. Sechs Patienten hatten neben der Restpulpitis noch eine Wurzelhautreizung. Die Zähne waren schmerzempfindlich, wenn auch nicht übermäßig stark. Nach 20 Minuten äußerten die Patienten beim Versuche, die Pulpenreste zu ektrahieren, noch Schmerzen. Auch 30 Minuten und selbst Einlagen von einem Tage konnten keine Schmerzlosigkeit an diesen Zähnen herbeiführen. Ebenso blieb auch die Klopfempfindlichkeit bestehen. Erst nach vollständigem Abklingen der Wurzelhautreizung konnte das Pulpa-Serol mit Erfolg angewendet werden. An Hand dieser Feststellungen erlaube ich mir folgende Beurteilung: Pulpa-Serol ist ein sehr günstiges und wirksames Mittel für die Behandlung von Pulparesten, welche nach Arseneinlagen noch schmerzhaft sind. Die Anwendungszeit ist 10—12 Minuten, nach der die Pulpareste schmerzlos entfernt werden können. Sind jedoch noch größere Pulpateile vorhanden, dann ist eine länger dauernde Einlage bis ca. 25 Minuten notwendig. Obwohl das Präparat keine Wurzelhautreizung verursacht, ist Pulpa-Serol bei Restpulpitiden mit Wurzelhautreizung vollständig unwirksam. Man hat ja für diese Fälle verschiedene andere Möglichkeiten zur Behandlung, wie die Anwendung der Lokalanästhesie oder der Diathermie. Mit dieser Einschränkung kann man Pulpa-Serol als ein Mittel bezeichnen, welches bei Restpulpitiden sicher zum Ziele führt. Grundbedingung für den Erfolg ist natürlich immer, daß das Präparat mit dem Pulpenrest in Berührung kommt. Als einen Vorteil des Pulpa-Serols möchte ich es bezeichnen, daß bei diesem Präparat die Behandlung in derselben Sitzung abgeschlossen werden kann und ein weiterer Vorteil ist es, daß man mit Pulpa-Serol billiger zum Ziele gelangt, als dies mit einem anderen Mittel oder mit einer anderen Methode möglich ist, wie zum Beispiel die Behandlung der Restpulpitis mit Hilfe der Diathermie eine teuere Apparatur erfordert.

Diese Zusammenstellung der verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten der Restpulpitis kann natürlich nicht den Anspruch der Vollständigkeit erheben, doch glaube ich an Hand von Versuchen und Literaturnachweisen verschiedene Präparate und Methoden als vorzüglich und zum Teil ganz hervorragend bezeichnen zu können. So haben neben Lokalanästhesie und Diathermie auch Pulpatoxin und Pulpa-Serol wohl die erste Stelle inne. Doch nicht immer ist ausschließlich das Augenmerk auf die Entfernung der Pulpa und der Pulpareste zu richten, als vielmehr auf ihre Erhaltung, oder wenn dies nicht mehr möglich ist, auf ihre Mitarbeit an einer möglichst vollkommenen Wurzelfüllung, wie dies durch biologische Wurzelbehandlungen angestrebt und auch erzielt wird. Neben den Versuchen mit Dentinsplittern, Calxyl u. a. eine biologische Wurzelfüllung zu erreichen, wird vor allem das Pulpatekt mit Erfolg verwendet, das bereits seit 1931 in der konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Institutes der Universität Würzburg erprobt und in der Zwischenzeit verbessert wurde. Es wird damit eine automatische, harte Ausfüllung des Wurzelkanales und so eine spontane Wurzelfüllung bezweckt. Pulpatekt, welches es als Pulpatekt I für Pulpaamputation und als Pulpatekt II für Wurzelfüllungen gibt, ist eine Kalk-Vitaminpaste, welche dem lebenden Pulpenrest zum biologischen Verschluß des Wurzelkanals Kalk auf direktem Wege abgibt. Dabei erleidet der Pulparest selbst eine passive Verkalkung. M ü n c h schreibt 1934 abschließend und zusammenfassend über die Möglichkeit und den Erfolg der Pulpaamputation in einem kurzen Überblick:

Voraussetzung für den Erfolg ist die genaue Einhaltung der vorgeschriebenen Methodik, sowie die Anwendung der Pulpaamputation nur in den Fällen, welche dazu geeignet sind. Notwendig ist vor allem die Innehaltung der größtmöglichen Asepsis, d. h. wenn möglich, Anlegen von Kofferdam und Verwendung steriler Bohrer. Ist die Gummianlage nicht möglich, so kann meist durch Einlegen von Papierrollen der Speichel für die kurze Dauer des Eingriffes fern gehalten werden, während gleichzeitig der zu behandelnde Zahn und seine Umgebung durch Jodanstrich desinfiziert wird. In 5—10 Minuten ist die Amputation zu Ende geführt und zwar im Bereiche des Unterkiefers in Form einer Leitungsanästhesie, im Oberkiefer als Tuberanästhesie. Die Folge der Anästhesie ist meist eine völlige Anämie der Pulpa, sollte aber doch gelegentlich eine Blutung auftreten, so wird letztere mit H_2O_2 gestillt. Nach Entfernung der Kronenpulpa mit Hilfe eines großen Rosenbohrers wird eine kleine Portion Pulpatekt I (Linsengröße) auf die Pulpawunde aufgelegt, das Pulpenkavum mit Phosphatzement verschlossen (unter Vermeidung starken Druckes) und die Deckfüllung an-

gebracht. Der klinische Erfolg ist in den meisten Fällen ein sehr guter. Gelegentlich tritt in den ersten Tagen nach der Behandlung ein leichter, ziehender Schmerz ein, der bald wieder abklingt und seine Ursache in den Umformungs- und Verkalkungsvorgängen in der Restpulpa hat. Röntgologische Nachkontrollen ergeben keinerlei Veränderungen an den Wurzelspitzen. Jugendliche Zähne mit noch weitem foramen apicis werden in ihrem Weiterwachstum nicht gehemmt, es tritt im Gegenteil ein verstärktes und beschleunigtes Wachstum der Wurzel in ihrem apicalen Teil ein. Die histologischen Resultate deuten auf verstärkte Odontoblastentätigkeit im Anschluß an die vorgenommene Amputation, so daß mit einer außerordentlichen Reizdentinbildung zu rechnen ist. Auch Pulpaspindelzellen werden zu Odontoblasten umgewandelt und zur Anlage von sekundärem Dentin mit herangezogen. Schließlich tritt eine amorphe Verkalkung der Restpulpa ein. Diese Vorgänge führen in ihrer Wechsel- und Zusammenwirkung zu mehr oder weniger völliger Verkalkung der Wurzelkanäle, so daß auf solche Weise eine von der Pulpa spontan getätigte, biologische Wurzelfüllung entsteht. An Hand der histologischen Präparate konnte dies einwandfrei festgestellt werden. Prinzipiell kann die Amputation zur Anwendung kommen in allen Fällen, bei denen die Wurzelpulpa noch vital ist, also bei akuter partieller Pulpitis, naturgemäß auch bei operativ freigelegten, gesunden Pulpen, sowie bei chronischer Pulpitis (vor allem an jugendlichen Zähnen) und bei gesunden Zähnen, die aus irgend einem Grunde devitalisiert werden sollen. Die Amputationspaste enthält in der Hauptsache neben Vitaminen und anorganischen Bestandteilen organische Kalksalze, welche aus feinst pulverisiertem und sterilisiertem Knochen und Knochenmark von Kälberembryonen stammen. Schwierigkeiten und Komplikationen bei Anwendung der Methode können nur auftreten, wenn wahllos amputiert wird, d. h. wenn infolge falscher Diagnosestellung ungeeignete Fälle zur Behandlung kommen. Gelegentlich ist es allerdings nicht möglich, eine einwandfreie Differentialdiagnose festzustellen. Solche Fälle gehören aber zu den Seltenheiten und man wird dann zweckmäßig von vornherein von einer Amputation absehen, bzw. wenn man eine solche doch vornimmt, nur mit Zement verschließen und mehrere Tage den Zahn beobachten. Tritt ein Mißerfolg ein, so kann die versuchte Amputation leicht in eine Wurzelbehandlung umgewandelt werden. Eine zweite Möglichkeit für das Auftreten von Mißerfolgen beruht in der Außerachtlassung aseptischer Grundsätze.

Die Pulpaamputation und damit die Verwendung von Pulpatekt I ist nur in beschränktem Maße anwendbar. Auch in allen anderen

Fällen, die zur sog. Totalexstirpation des Zahnmarkes zwingen, bleiben immer organische Reste der Wurzelpulpa zurück, oft in größerem Maßstabe als man glauben möchte (Ramifikationen, Querkanäle, durch Wurzelkrümmungen unzulängliche Kanalteile usw.). Diese Pulpareste, welche teilweise doch noch in beschränktem Maße vitale Eigenschaften besitzen, in ein unschädliches Stadium zu überführen, d. h. sie zur passiven Verkalkung zu bringen, ist der Zweck der Wurzelfüllung mit Pulpatekt II. Durch Zusatz von Jodoform zur Wurzelfüllpaste ist gleichzeitig dem Prinzip der antiseptischen Wirkung Genüge getan. Histologische Untersuchungen von Wurzeln, die mit diesem Präparat gefüllt wurden, haben gezeigt, daß tatsächlich im Kanal zurückgebliebene Pulpafetzen mit den in der Paste enthaltenen Kalksalzen imprägniert und so unschädlich gemacht wurden. Der Paste hafteten anfänglich noch Mängel an, so daß vielfach Wurzelhautreizungen auftraten. Dieser Übelstand ist jetzt beseitigt. Die Füllpaste wird reaktionslos vertragen. Etwa auftretenden, kurz andauernden Schmerz verursacht in der Regel die vorhergegangene Erkrankung (noch nicht völlig ausgeheilte Gangrän, nicht abgeklungene primäre Wurzelhauterkrankung usw.) und durch Diathermie kann dieser fast immer sehr bald beseitigt werden. Hunderte von Fällen zeigen einwandfreie Ergebnisse.

Zur Technik der Wurzelfüllung bemerkt Münch, daß er zum Zwecke der Pulpenexstirpation prinzipiell vorher Arsen legt (im Gegensatz zur Amputation, bei der nur Injektionsanästhesie angewandt wird), daß er ferner in der Regel nach erfolgter Pulpenentfernung eine desinfizierende Einlage macht, bevor er zur Wurzelfüllung schreitet. Es besteht jedoch keine Gegenindikation, die Wurzelfüllung sofort an die Pulpaentfernung anzuschließen.

Diese Behandlungsmethoden stellen vollkommen neue Wege dar, auf denen es gelingen kann, das Wurzel- und Pulpenbehandlungsproblem, das zur Zeit immer noch unbefriedigende Resultate zeigt, zur Vollkommenheit und zu idealen Lösungen zu führen.

Zum Schlusse meiner Ausführungen danke ich Herrn Professor Dr. Münch für die Übernahme des Referates und für die liebenswürdigen Ratschläge und Erklärungen.

Hiermit erkläre ich ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und keine anderen als die im Schriftennachweis angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Josef Lohneis.

Schrifttum.

Baumann K.: Untersuchungen über Pulpatoxin und Paraformaldehyd als Devitalisationsmittel. Zahnärztl. Rdsch. 1935. N. 21. S. 896—902.

Cseryei J.: Experimentelle und bakteriologische Untersuchungen über Infektion und Reinfektion der in Behandlung stehenden Pulpahöhle. Zahnärztl. Rdsch. 1929. N. 5. S. 181—187.

Dietrich H.: Pulpatoxin II. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1933. N. 20. S. 933—935.

Dörr W.: Diathermie. Erfahrungen und Erlebnisse aus der Praxis von Dr. M. Ebbers (Nordharn). Zahnärztl. Rdsch. 1935. N. 25. S. 1088—94.

Feles P.: Eignet sich Pulpatoxin zur Devitalisierung der Pulpa? Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1936. N. 1. S. 13—14.

Grassl: Noch schmerzhafte Pulpastümpfe nach vorheriger Arseneinlage. Zahnärztl. Berichte 1935. 1. (ref. Zahnärztl. Rdsch. 1936. N. 11. S. 484).

Henseler: Die praktische Anwendung der Diathermie in der modernen Zahnheilkunde. Berlin 1930. Radionta-Verlag.

Hermes Fr.: Neue Erfahrungen mit Pulpatoxin. Zahnärztl. Rdsch. 1933. N. 1. S. 36—37.

— Die Pulpatoxinpaste. Zahnärztl. Rdsch. 1934. N. 11 S. 432—433.

— Über Pulpatoxin. Korr.Bl. f. Zahnärzte 1935. N. 1. S. 15—22.

Herzog: Beantwortung der Frage 37: Behandlung der Restpulpitis. Zahnärztl. Rdsch. 1935. N. 12. S. 507.

Kuno H.: Die Anwendung der Diathermie bei Pulpitis. Diss. Erlangen 1932.

Langdorf H.: Über Pulpaamputation. Zahnärztl. Rdsch. 1931. N. 24. S. 1053—54.

Lutsch B.: Untersuchungen über Pulpatoxin. Zahnärztl. Rdsch. 1935. N. 32. S. 1400—02.

— Beitrag zur Dentinanästhesie und Pulpitisbehandlung. Zahnärztl. Rdsch. 1936. N. 26. S. 1132—34.

Mayer E.: Zur Therapie der Restpulpitis und Neuritis. Zahnärztl. Rdsch. 1930. N. 8. S. 316—319.

Müller O.: Über die Pulpaamputation. Zahnärztl. Rdsch. 1931. N. 17. S. 709—716.

Münch J.: Klinik der konservierenden Zahnheilkunde.

— Pulpatekt zur Pulpaamputation und Wurzelfüllung. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1934. Jg. 37. S. 309—312.

— Zum Kapitel „Biologische Wurzelfüllung". Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1936. Jg. 39. S. 526.

— Neuerungen auf dem Gebiete der konservierenden Zahnheilkunde. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 1936. N. 31. S. 711—712.

Münzesheimer F.: Die Wurzelbehandlung mit Hochfrequenzstrom. Berlin 1931. Berlinische Verlagsanstalt.

Pietkiewics, Etude clinique des pulpites radikulaires. Rev. de Stom. 1928. Jg. 30. S. 32—34 (ref. Dtsch. Mschr. f. Zahnhlkd. 1928. S. 948).

Praeger H.: Erkrankungen des Zahnmarkes. Fortschr. d. Zahnhlkd. 1933. Bd. 9. Tl. I. S. 367—380.

Sturm H.: Über Asepsis und Kaltkaustik bei Wurzelbehandlungen. Zschr. f. Stom. 1927. Jg. 25. S. (729—38) 1003—19.

— Chirurgische Diathermie bei Wurzelerkrankungen. Zahnärztl. Rdsch. 1930. N. 40. S. 1729—38.

Tietz W.: Zu den vorstehenden Ausführungen von Dr. Baumann in N. 21 und 23. Zahnärztl. Rdsch. 1935. N. 23. S. 995—996.

Wasgien K.: Kritische Betrachtungen über die Anwendung der Diathermie in der Zahnheilkunde, über ihre Indikation und ihre Grenzen. Zahnärztl. Rdsch. 1930. N. 14. S. 569—578.

Weber R.: Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen des Zahnmarkes. Stuttgart 1932. F. Enke. S. 115.

Wolf J.: Behandlungsmethode der Restpulpitis. Zahnärztl. Rdsch. 1935. N. 13. S. 554.

Lebenslauf.

Am 10. Oktober 1910 wurde ich als Sohn des Erbhofbauern Nikolaus Lohneis und seiner Ehefrau Katharina, geb. Dietz zu Pferdsfeld geboren. Die Volksschule besuchte ich in Unterneuses, das mit Pferdsfeld eine Gemeinde bildet und das Humanistische Gymnasium in Bamberg. Die Reifeprüfung legte ich Ostern 1932 am Gymnasium in Coburg ab.

Vom Sommersemester 1932 an studierte ich an der Universität Würzburg Zahnheilkunde, bestand im Wintersemester 1933 die zahnärztliche Vorprüfung und im Dezember 1935 das zahnärztliche Staatsexamen.

Seit März 1936 habe ich mich als prakt. Zahnarzt in Schonungen niedergelassen.

Josef Lohneis.